



# Karın İçi Basıncı İzlemi

**\*Dr. Tuğhan UTKU**

\* İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Abdominal kompartman sendromu (AKS), sistemli olarak klinik pratikte yer alması yeni olsa da, uzun bir süredir ilgi duyulan bir konudur. <sup>1,2</sup> Kron ve ark. <sup>3</sup> nın, AKS tanımlama ve yönetimini tanımladıkları ilk klinik seriye kadar bu şekilde devam eden ilgi, giderek artan bir seyir göstermiştir.

Kritik hastalarda sıkça karşılaşılan, karın içi doku ve organlarının perfüzyonunun bozulması, iskemi reperfüzyon hasarı, ödem, kapiller kaçak gibi koşullarda olduğu gibi karın içi basıncının artması (KİB) yanında, KİB artışı sonucu perfüzyonun bozulması ve çoklu organ yetersizliğine (ÇOY) kadar giden sürecin olduğu karmaşık bir düzenek söz konusu olabilir. Karşılıklı etkileşim ile seyreden bu süreçte ortak ve yaşamsal olan özellik KİB'nin izlenmesi ve bu kılavuzluk eşliğinde tedavinin yönlendirilmesidir.

Beyin perfüzyon basıncı değerinin kullanımına benzer şekilde, abdominal perfüzyon basıncı (APB) değerinin kullanımı da önerilmektedir. Bu yaklaşımla APB ortalama arter basıncından karın içi basıncının farkından hesaplanır ( $APB = OAB - KİB$ ). İntraabdominal hipertansiyon (İAH) ve abdominal kompartman sendromu (AKS) tüm yoğun bakım hastalarının %30-50 kadarını etkileyen bir sendrom olarak göze çarpmakta, ÇOY gelişmesi açısından bağımsız bir belirleyici olarak gözükmekte olup tedavi edilmediği takdirde %70-80 düzeyinde mortalite oranına sahiptir <sup>4,5</sup>.

Yoğun bakım hekimleri arasında yapılan araştırmada, İAH/AKS tanısı ve yönetimi ile ilgili yapılan sorgulamada, %23 oranında dahili yoğun bakım hekimlerinin KİB ölçüm metodları konusunda bilgi sahibi olmadıkları bulunmuştur <sup>6</sup>. Britanyada yoğun bakım hekimleri arasında yapılan bir anket çalışmasında, İAH ve AKS hakkındaki yaygın bilince karşın, birçok yoğun bakım ünitesinde KİB'nin hiç ölçülmediği saptanmıştır. Hiç KİB ölçmediklerini bildiren hekimler gerekçe olarak; ölçümün nasıl yapılacağını bilmediklerini, bu işlemin boşuna bir çaba olduğunu düşündüklerini ve elde edilen sonuçların nasıl değerlendirileceğini bilmediklerini

göstermişlerdir<sup>7</sup>. Birçok açıdan bu durum, tıp çalışanlarının kanıt oluşturan tıbbi gelişmelere yavaş uyum sağladıklarını göstermekte<sup>8</sup> iken bir grup sağlık çalışanı da bu konudaki raslantısal kontrollü çalışma sonuçlarını ve bunların pratik uygulamalara yansımaları görme eğilimindedirler.

Karın içi basıncı izlemine geçmeden önce bu konu ile ilişkili bazı tanımlamaların tekrarlanması yararlı olacaktır. Dünya Abdominal Kompartman Sendromu Cemiyeti (WSACS), 2004 yılında Uluslar arası Abdominal Kompartman Sendromu Uzlaşma Tanımlamaları Konferansı<sup>9</sup> düzenleyerek konu ile ilgili kavramların ortak dilde toplanmasını ve altını doldurma çalışmaları yapmış ve sonuçları yayımlamıştır. Bu bildirgeye göre; karın içi basıncı karın boşluğu içinde kalan sabit basınç değeridir. Bu basınç değeri sırtüstü durumda, karın kasları kasılması olmaksızın ve ekspiryum sonunda ölçülmelidir. Kritik erişkin hastalarda normal değer 5-7 mmHg dir.

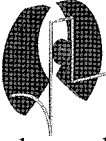
İntraabdominal hipertansiyon karın içi basıncının devamlı olarak veya tekrarlayan şekilde 12 mmHg değerinin üzerinde bulunması durumudur. Semptomların süresine göre dört gruba ayrılır;

- Kronik İAH
- Akut İAH
- Subakut İAH
- Hiperakut İAH

Karın içi basıncı değerine göre intraabdominal hipertansiyon 4 dereceye ayrılır;

Derece	Karın içi basıncı (mmHg)
I	12-15
II	16-20
III	21-25
IV	>25

Abdominal kompartman sendromu, abdominal perfüzyon basıncı 60 mmHg'nın altında veya olmaksızın, karın içi basıncının 20 mmHg veya üzerinde olması ve bunun yeni organ işlev bozukluğu veya yetersizliği ile ilişkili



olması durumudur. Birincil AKS, abdominopelvik bölgenin sıklıkla cerrahi ya da girişimsel radyoloji müdahale gereksinimi duyulan, hasar veya hastalığı ile ilişkili koşulu tanımlarken ikincil AKS abdominopelvik alan dışından kaynaklanan koşulu tanımlar. İntraabdominal hipertansiyonun etyolojisinde yer alan etkenler;

- Asidoz (pH <7.2)
- Hipotermi ( kor sıcaklığı < 33°C)
- Fazla miktarda transfüzyon (> 10 ünite Eritrosit Suspansiyonu / 24 saat)
- Koagülopati
- Sepsis
- Bakteremi
- Asit eşliğinde karaciğer yetersizliği
- Mekanik ventilasyon
- PEEP kullanılması veya otoPEEP varlığı
- Pnömoni
- Özellikle sıkı karın kapatması yapılan abdominal cerrahi
- Masif sıvı tedavisi (>5litre / 24saat)
- Gastroparezis/ mide gerilmesi/ileus
- Hemoperitonyum
- Pnömoertonyum

Karın içi basınç izlemi önerilen koşullar;

- Karın gerginliği olan postoperatif karın cerrahisi
- Karın travması
- Mekanik ventilasyon alan hastalarda SOFA skoru ile saptanan diğer organ yetersizlikleri varlığında
- Karın gerginliği olup AKS belirti ve bulguları olan hastalarda
  - o Oligüri
  - o Hipoksi
  - o Hipotansiyon
  - o Açıklanamayan asidoz
  - o Mezenter iskemisi
  - o Kafa içi basıncının artması
- Multitravma veya karaciğer naklinden sonra geçici batın kapanması ve abdominal paketleme uygulanan hastalarda
- Açık karınlı veya "Bogoto bag" ile kapatılmış hastalarda
- Pankreatit, septik şok, travma gibi fazla sıvı verilmesi gereken ve kapiller kaçağı olan hastalarda

### Karın içi basıncı izlemi

Kritik hastaların bakım ve tedavisinde temel yaklaşım, hastaların izlemi, korunması ve erken tedavisidir. Bu temel felsefe nedeniyle çeşitli fizyolojik ve patolojik değerlerin doğruyu yansıtır, hızlı, kolay ve olası ise ucuz ve hastaya en az zarar verecek şekilde saptanması gerekir. Bu bağlamda karın içi basıncının ölçülmesi benzer yaklaşım ile yoğun bakım pratiğinde önemli bir sorundur.

Karın ve içeriği görel olarak sıkıştırılmaz ve sıvı özelliklerine sahip olduğu için basınç değerleri Paskal

kanununa tabidir ve karın hemen bütün alanlarından ölçülebilir<sup>10</sup>. Hastanın pozisyonuna ve ölçüldüğü noktaya göre duvarın esnekliği ve içeriğin özgül ağırlığı basıncı belirler. Karın içi basıncı solunum ile etkilenir<sup>11</sup>.

Karın içi hacimin artması ile kompensasyon başlar ve belirli bir noktaya kadar basınç patolojik olmayan sınırlarda kalır. Dekompansasyon başladığı noktada karın içi basıncında belirgin bir artış olur<sup>12</sup>. Özellikle laparoskopilerde yüksek hacimde gaz verilmesine karşın oluşan basınç artışlarının sınırlı olduğu bilinmektedir. Sugrue ve ark.<sup>13</sup> 20 mmHg değerinde bir karın içi basıncı oluşturmak için gereken gaz hacmini 8.8 4.31 litre olarak bulmuşlardır. Bu zamandan sonra yapılan çalışmalar ile söz edilen kritik değerin birçok etkenle değiştiği saptanmıştır. Bazı durumlarda var olan karın içi basıncı değerinin etkilerinin arttığı bilinmektedir. Örneğin kronik böbrek yetersizliği, masif kanamalar, PEEP varlığı, hipovolemi gibi koşullarda bu durum gözlenebilir. Bu koşullarda intraabdominal hipertansiyon eşik değeri düşer ve abdominal kompartman sendromu klinik bulguları oluşur<sup>10</sup>.

Vücut kitle indeksi (VKİ) yüksek olan morbid obezlerde kritik hasta olmasalar da karın içi basıncının yüksek olduğu<sup>14</sup>, bu tip hastalarda solunum mekaniklerinin normal insanlara göre daha belirgin bozulduğu bilinmektedir Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, Cerisara M, Vicardi P, Lissoni A, Gattinoni L(1997) Respiratory system mechanics in sedated, paralyzed, morbidly obese patients. J Appl Physiol 82:811-818.

Basitçe elin karın üzerine konması ile karın içi basıncı hakkında fikir sahibi olunması olası değildir. Bir ya da iki elle yapılan muayene ile KİB tahmini doğru olmaktan uzak olup, duyarlılığı % 40 olarak bulunmuştur<sup>16,17,18</sup>. Karının çevresinin ölçülmesinin de KİB saptanması açısından düşük korelasyon gösterdiği saptanmıştır (R<sup>2</sup>=0.12, p=0.04)<sup>19</sup>. Benzer şekilde, klinik olarak anlamlı İAH da, karın gerginliği her zaman bulunmaz iken<sup>20</sup>, hamileler, siroz ve obezlerde olduğu gibi adaptasyon için gereken yeterli sürenin geçtiği karın çevresi genişlemiş kronik batın gerginliği olan hastalarda da her zaman KİB artışının eşlik etmesi gerekmez. Bu nedenlerden dolayı karın içi basıncının izlenmesi için ölçülmesi gerekir.

Karın içi basıncı ölçüm yöntemleri kabaca 2 gruba ayrılır;

- 1- Doğrudan ölçüm yöntemi
- 2- Dolaylı ölçüm yöntemi

### Doğrudan ölçüm yöntemi

Periton içine kateter yerleştirilerek basıncın ölçüldüğü bu yöntem genellikle bilimsel araştırmalarda referans



yöntemi olarak kullanılmaktadır<sup>21,22</sup>. İnvazif olması ve komplikasyonları nedeniyle yatakbaşı yöntemi olarak kullanılmamaktadır.

### Dolaylı ölçüm yöntemi

Klinik hasta izleminde sıklıkla kullanılan KİB ölçüm yöntemi bu yöntemdir. En fazla kullanılan alanlar;

Inferior vena kava  
Femoral ven  
Mide  
Mesane  
Rektum, olarak görülmektedir.

Özellikle damar yollarının kullanılarak KİB ölçülmesi enfeksiyon ve tromboz gibi riskler nedeniyle kullanılmamaktadır.

İdrar sondası olmayan ya da serbest mesane duvarı hareketi olmamasına bağlı düzgün mesane basıncı ölçülemeyecek hastalarda nazogastrik veya gastrostomi tüpleri aracılığı ile KİB ölçülebilir. Bu yöntemin uygulanmasında tüm diğer sıvı dolu sistemlerde var olan sorunlar mevcuttur. Ölçümden önce midedeki hava kabarcıklarının boşaltılması gerekir. Bu uygulamaya özgü bir sorunda hastaların enteral besleniyor olmalarıdır. Ucuz olması, idrar debisini etkilemiyor olması, enfeksiyon riski olmaması ve iğneye bağlı risklerin var olmaması avantajları arasındadır. Mesane travması, periton yapışıklıkları, pelvis hematmaları veya kırıkları, nörojenik mesane veya batın içi tampon tıkamalarda mesane içi basıncı KİB dan yüksek çıkacağı için mide yolu kullanılabilir<sup>23</sup>.

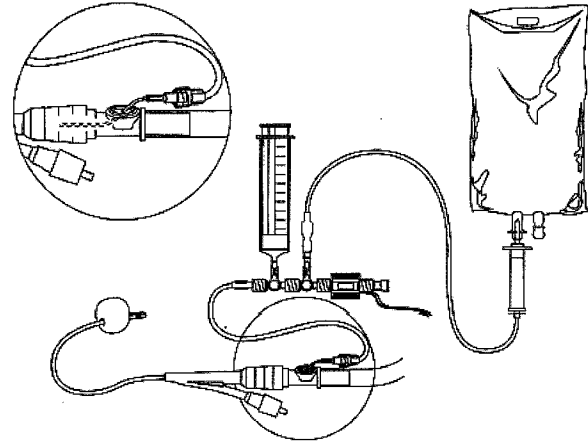
Balon gastrik tonometre ile ölçülen KİB ve mesane basıncı ile ölçülen KİB'nin kıyaslamasında bağıntı iyi düzeyde saptanmıştır<sup>13,24</sup>. Sınırlı riskleri nedeniyle dikkat çeken bir yöntemdir. Aynı zamanda, aralıklı şekilde PrCO<sub>2</sub> ölçümü olasıdır. Sıvı dolu bir sistem olmadığı için, sisteme özgü sorunlara sahip değildir; sıfırlama sorunu, vücut pozisyon sorunu ve "over-damping" veya "under-damping" sorunu yoktur. Beş mililitre hacimli cam enjektör gereksinimi olması ve enteral beslenme ile etkileşim açısından yeterli bilginin olmaması, kısıtlama kabul edilebilir<sup>25</sup>.

Nazogastrik tüpe benzer bir kateter ve ucunda hava cebi olan bir düzenekle bağlı olduğu monitor aracılığı ile diğer bir KİB ölçüm yöntemi tarif edilmiştir ( IAP-monitor – Spiegelberg GmbH & Co KG, Hamburg, Germany). Domuz modelinde, doğrudan ölçülen insüflatör basıncı ile hava cebi sistemi aracılığı ile alınan basınç arasında çok iyi bir bağıntı saptanmıştır ( $R^2= 0.99$ )<sup>26</sup>. Bu bağlamda, benzer bir ticari ekipman olarak CiMON anılabilir (Pulsion Medical Systems AG, Munich, Germany).

Mesane yöntemi, aralıklı dolaylı KİB ölçümü için "altın standart"tır<sup>27,5</sup>. Bu yöntem Kron ve ark.<sup>3</sup> tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntemde normal koşullarda steril olan kapalı sistem bozularak, Foley sondadan 50-100mL izotonik verilir. Tekrar bağlantı sağlandığında idrar toplama torbası distal uçtan kültür aspirasyon kısmından klemplenir. Her ölçüm 16G iğne yoluyla basınç transdüseri aracılığı ile yapılır. Bu yöntemde steril olan düzene her seferinde ayrılır ve zaman kaybettiren bir girişimdir. Basınç transdüserin sıfırlama noktası olarak simfiz pubis kullanılır. Sıvı dolu sistem olduğu için sisteme özgü sorunlar burada da geçerlidir. İdrar debisi ölçümler sırasında etkilenir, idrar yolu enfeksiyon ve sepsis riski vardır, kullanılan iğnenin sağlık çalışanlarına riski vardır<sup>3</sup>. Iberti ve ark.<sup>22,28</sup>, Kron ve ark. tarif ettiği yöntemin kapalı düzeneğini tanımlamıştır.

Cheatham ve Safcsak<sup>29</sup>, Kron ve ark. tarif ettikleri orijinal düzeneği gözden geçirmişler ve eklemeler yapmışlardır. İntravenöz infüzyon sıvısı olarak serum fizyolojik 1 litre, iki adet üçlü muslukla, 60mL enjektörle birlikte, basınç transdüseri bağlanmak suretiyle 18G intravenöz infüzyon kateteri, Foley sondanın kültür aspirasyon parçasına yerleştirilir (Şekil 1).

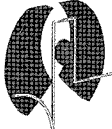
Bu düzenekte, kültür aspirasyon parçasında uzun süre kateter kaldığı durumda idrar kaçakları olabilmektedir. Bu nedenle kısa süreli kullanımları önerilmektedir. Düzeneğin aralıklı olarak değiştirilmesi gerekebilir. İdrar yolu enfeksiyon riskinin artmadığı bildirilmiş olup<sup>30</sup>, maliyet-yarar oranı daha iyi bulunmuştur<sup>28</sup>.



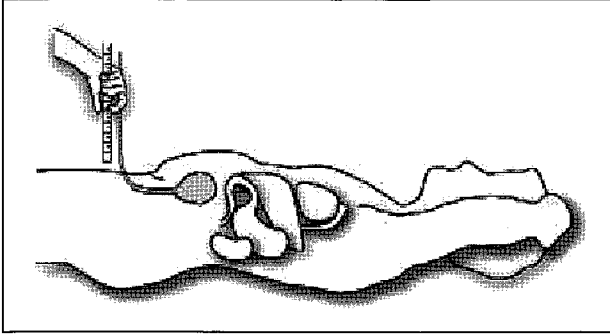
Şekil 1- Kapalı sistem, iğnesiz mesane içi basınç ölçüm düzeneği<sup>28</sup>

Son yıllarda temel olarak benzer düzenekten yararlanarak KİB ölçümüne olanak tanıyan ticari bir ürün tasarlanmıştır (AbViser- Wolfe Tory Medical, Salk Lake City, Utah, USA).

Basınç transdüseri kullanmadan, idrar toplama tüplerinin su sütunu olarak kullanılmaları yoluyla basıncın ölçülmesi yöntemi tarif edilmiştir. Bu düzene ilk kez Harrahill

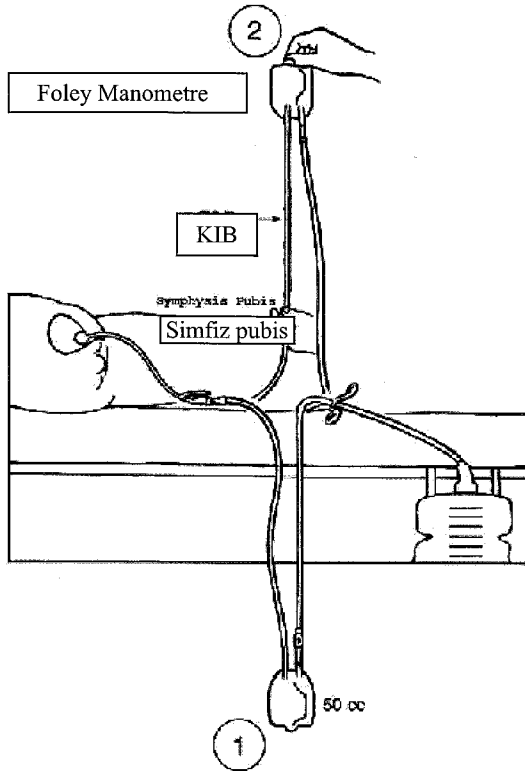


tarafından tanımlanmıştır<sup>31</sup>. Foley sondasının idrar toplama torbasının hemen üzerine klemp konması ve simfiz pubis hizasından 30-40cm yukarı kaldırıldıktan sonra klempin açılması ve pubik kemik hizasının üzerindeki idrar sütununun yüksekliğinin ölçülmesi ilkesine dayanır. Ancak yeterli idrar mevcutsa bu yöntemle ölçüm doğru olabilir. Düzenegın temel ilkesi Şekil 2-’ de görölmektedir.



Şekil 2- Basınç transdüseri kullanılmayan idrar sütunu ile KİB ölçümü

Hastanın kendi idrarının basınç ileten bir araç olarak kullandığı benzer bir düzenek ticari olarak tasarlanmıştır (Foley manometre- Holtech Medical, Charlottenlund, Denmark) (Şekil 3-). Bu düzenekte biyofiltreli 50 mL hacimli bir ara toplayıcı ilave edilmiş olup hava kabarcıklarının ölçüm hatasına yol açmasına engel olunmuştur.



Şekil 3- Holtech Foley Manometre (Holtech Medical, Charlottenlund, Denmark)

Tüm KİB ölçüm yöntemleri göz önüne alındığında, mesane içi basınç ölçümü altın standart olarak kabul edilme açısından yaygın kabul görse de yeni gelişen tekniklerden dolayı “altın standart” kabulü gözden geçirilmelidir. Yöntemler arası kıyaslama yapmanın zorluğu ve özel koşullarda davranış modellerinin saptanması açısından ileri çalışmaların yapılması gereklidir. Maliyet-yarar hesabı yöntem belirleme açısından önemli bir konudur. Elde edilen basınç değeri tekrarlanabilir olmalıdır. Yoğun bakım hastalarında KİB’nın düzenli olarak değerlendirilmesi gerekliliği genel kabul görmeye başlamıştır. Bu amaçla, ucuz ve sonuçlarının güvenilir olduğu bildirilen bir yöntem ile tarama ve takip yapılması İAH/ AKS nun erken tanınması ve tedavisinin yönlendirilmesi şansını doğuracaktır. Bu bağlamda, kurumların ilgili bölümleri tarafından kabul edilen, yaygın kullanılacak kılavuzların üretilmesi yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Emerson H (1911) Intraabdominal pressures. Arch Intern Med 7:754-784
2. Bradely SE, Bradely GP (1947) The effect of increased intraabdominal pressure on renal function in man J Clin Incest 26:1010-1101
3. Kron IL, Harman PK, Nolan SP (1984) The measurement of intraabdominal pressures a criterion for abdominal reexploration Ann Surg 199:28-30
4. Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P et al. (2005) Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiplecenter epidemiological study. Crit Care Med 33: 315-322
5. Sugrue M (2005) Abdominal compartment syndrome. Curr Opin Crit Care 11:333-338
6. Kimball EJ, Rollins M, Mone M (2003) Survey of ICU physicians on the recognition and treatment of intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. Crit Care Med 31(suppl):A123
7. Ravishankar N, Hunter J (2005) Measurement of intraabdominal pressure in intensive care units in the United Kingdom: a national postal questionnaire study Br J Anaesth 94:762-766
8. Kimball EJ (2006) Intraabdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: “ARDS” of the gut Int J Intensive Care 13(1):31-40
9. www.wsacs.org
10. Malbrain ML (2001) Intraabdominal pressure in the intensive care unit: clinical tool or toy? In: Vincent JL (ed) Yearbook of intensive care and emergency medicine. Springer, Berlin, pp547-585
11. Overholt RH (1931) Intraoperative pressure Arch Surg 22:691-703
12. Schein M, Wittmann DH, Aprahamian CC, Condon RE (1995) The abdominal compartment syndrome: the physiological and clinical consequences of elevated intra-abdominal pressure. J Am Coll Surg 180:745-753
13. Sugrue M, Buist MD, Lee A, Sanchez DJ, Hilman KM (1994) Intra-abdominal pressure measurement using a modified nasogastric tube: description and validation of a new technique. Intensive Care Med 20:588-590
14. Sugerman H, Windsor A, Bessos M, Wolfe L (1997) Intra-



abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity. *J Intern Med* 241:71-79

15. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, Cerisara M, Vicardi P, Lissoni A, Gattinoni L (1997) Respiratory system mechanics in sedated, paralyzed, morbidly obese patients. *J Appl Physiol* 82:811-818

16. Sugrue M, Bauman A, Jones F, Bishop G, Flabouris A, Parr M, Stewart A, Hillman K, Deane SA (2002) Clinical examination is an inaccurate predictor of intra-abdominal pressure. *World J Surg* 26:1428-1431

17. Castillo M, Lis RJ, Ulrich H, Rivera G, Hanf C, Kvetan V (1998) Clinical estimate compared to intra-abdominal pressure measurement. *Crit Care Med* 26(suppl 1):78A

18. Platell CF, Hall J, Clarke G, Lawrence-Brown (1990) Intra-abdominal pressure and renal function after surgery to the abdominal aorta *Aust N Z J Surg* 60:213-216

19. Van Mieghem N, Verbrugge W, Daelemans R, Lins R, Malbrain MLNG (2003) Can abdominal perimeter be used as an accurate estimation of intraabdominal pressure? *Critical Care* 7 (Suple 2):P183

20. Kirkpatrick AW, Brenneman FD, Mc-Lean RF, Rapanos T (2000) Is clinical examination an accurate indicator of raised intra-abdominal pressure in critically injured patients? *Can J Surg* 43:207-211

21. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ, Holcroft JW (1981) Hemodynamic effects of increased abdominal pressure *J Surg* 30:249-255

22. Iberti TJ, Kelly KM, Gentili DR, Hirsch S, Benjamin E (1987) A simple technique to accurately determine intraabdominal pressure *Crit Care Med* 15:1140-1142

23. Collee GG, Lomax DM, Ferguson C, Hanson GC (1993) Bedside measurement of intra-abdominal pressure via an indwelling naso-gastric tube: clinical validation of the technique. *Intensive Care Med* 19:478-480

24. Debaveye Y, Bertieaux S, Malbrain M (2000) Simultaneous measurement of intra-abdominal pressure and regional CO<sub>2</sub> via gastric tonometer. *Intensive Care Med* 26 (Suppl 3):S324

25. Malbrain MLNG (2004) Different techniques to measure intra-abdominal pressure: time for a critical re-appraisal. *Intensive Care Med* 30:357-371

26. Schachtrupp A, Tous C, Fackeldey V, Hoer J, Reinges M, Schumpelick V (2003) Evaluation of two novel methods for the direct and continuous measurement of intra-abdominal pressure in a porcine model. *Intensive Care Med* 29:1605-1608

27. Malbrain MLNG, Deeren D, De Potter TJR (2005) Intra-abdominal hypertension in critically ill: it is time to pay attention. *11:156-171*

28. Iberti TJ, Lieber CE, Benjamin E (1989) Determination of intra-abdominal pressure using a transurethral bladder catheter: clinical validation of the technique. *Anesthesiology* 70:47-50

29. Cheatham ML, Safcsak K (1998) Intraabdominal Pressure: a revisited method for measurement. *J Am Coll Surg* 186:594-595

30. Sagraves SG, Cheatham ML, Johnson JL, White M, Block EF, Nelson LD (1997) Intravesicular pressure monitoring does not increase the risk of urinary tract or systemic infection. *Crit Care Med* 27:A48

31. Harrahill M (1998) Intra-abdominal pressure monitoring. *J Emerg Nurs* 24:465-466

32. Sedrak M, Major K, Wilson M (2002) Simple Fluid-column manometry to monitor for the development of abdominal compartment syndrome *58(5): 227-229*